

[Publication Number] DE10153052A1

[Publication Date] 2002. 10. 24.

[Title of the invention]

DIVISIONAL CONTROL SYSTEM FOR OCCUPANT PROTECTION
DEVICE

[Abstract]

A module-type occupant protection device for vehicles that is extensible and dividable is provided with a center protection equipment control module (CRCM) and a plurality of protection equipment satellite modules (SRMs) 14a-14d, and the protection equipment satellite modules are connected to occupant state detection sensor 18a-18d as well as protection equipments such as an air bag 16a and a seat belt tightening device 16c. Each SRM receives diagnostic signals from the connected protection equipments and the occupant state detection sensors and also receives occupant state signals from the occupant state detection sensors. Each SRM sends such signals to the CRCM, and the CRCM also receives a kinematic vehicle signal from collision sensors 20-26 and roles as a control center for a system. If the CRCM detects that there was a collision or that a collision will occur in a short time, the CRCM determines operations of the protection equipments at least partially based on the occupant state signals and then generates an operating signal. The operating signal is transmitted to the SRMs, and controls the SRMs to send a trigger pulse to the protection equipments. The SRM may be provided for each protection equipment, that is, for each seat, or one SRM may be provided for several seats. Accordingly, a divisional system structure that is easily dividable and extensible can be achieved, so that protection equipments can be added to a system without re-constructing wholly the CRCM or a protection equipment system.



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 101 53 052 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 R 21/01
B 60 R 21/32

21 Aktenzeichen: 101 53 052.8
22 Anmeldetag: 26. 10. 2001
43 Offenlegungstag: 24. 10. 2002

DE 101 53 052 A 1

30 Unionspriorität:
713116 15. 11. 2000 US
71 Anmelder:
Ford Global Technologies, Inc., Dearborn, Mich.,
US
74 Vertreter:
Bonsmann & Bonsmann Patentanwälte, 41063
Mönchengladbach

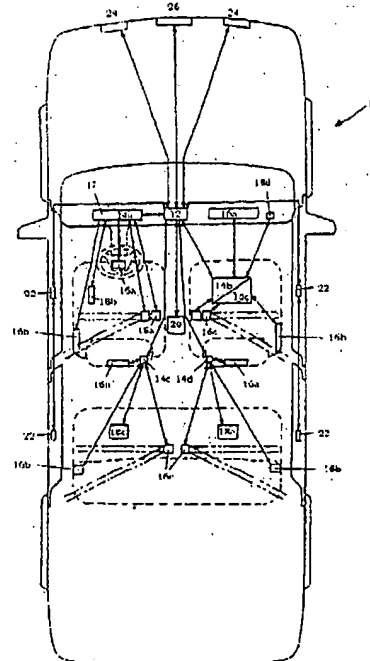
72 Erfinder:
Schondorf, Steven Yellin, Dearborn, Mich., US;
Najor, Rene A., Farmington Hills, Mich., US;
Coopridier, Troy Otis, Dexter, Mich., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verteilte Steuerungsarchitektur für eine Insassenrückhalteanordnung

57 Ein modulares, erweiterbares, skalierbares Insassenrückhaltesystem für ein Automobil weist ein zentrales Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (CRCM) und mehrere Rückhaltemittelsatellitenmodule (SRMs) (14a-14d) auf, mit welchen Rückhaltemittel wie Airbags (16a) und Sitzgurt-Straffer (16c) sowie Insassenzustandssensoren (18a-18d) verbunden sind. Jedes SRM empfängt diagnostische Signale von seinen zugeordneten Rückhaltemitteln und den Insassenzustandssensoren und empfängt ein Insassenzustandssignal vom Insassenzustandssensor. Jedes SRM übermittelt die Signale zum CRCM, welches ferner kinematische Fahrzeugsignale von Zusammenstoßsensoren (20-26) empfängt und als Kontrollzentrum für das System agiert. Wenn das CRCM feststellt, dass ein Zusammenstoß stattfindet oder bevorsteht, trifft es eine Rückhaltemittel-Aktivierungsentscheidung, basierend zumindest zum Teil auf den Insassenzustandssignalen und erzeugt ein Aktivierungssignal, das an die SRMs übermittelt wird und diese veranlasst, einen Auslöseimpuls an das Rückhaltemittel zu senden. Ein SRM kann für jedes einzelne Rückhaltemittel, für jede Sitzposition oder für mehrere Sitzpositionen vorgesehen sein. Dies führt zu einer verteilten Systemarchitektur, die leichter skalierbar und erweiterbar ist, um Rückhaltemittel ohne größere Neukonstruktion des CRCM oder des gesamten Rückhaltemittelsystems dem System hinzuzufügen.



DE 101 53 052 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Insassenrückhalteinrichtung für ein Automobil, insbesondere eine neuartige Architektur für ein Steuerungssystem, durch die eine größere Flexibilität und eine bessere Erweiterungsfähigkeit im Design derartiger Rückhalteinrichtungen erzielt wird.

[0002] Um schwere Verletzungen der Fahrzeuginsassen bei Zusammenstößen mit anderen Objekten zu verhindern, sind in Automobilen Sitzgurte und Airbags vorgesehen. In einigen neueren Fahrzeugen bilden die Airbags und/oder Sitzgurt-Straffer (seatbelt pretensioners) einen Teil eines Insassenrückhaltesystems, das ein Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (RCM) beinhaltet. Das RCM umfasst einen Mikroprozessor oder integrierten Schaltkreis, welcher elektronische Eingangssignale von verschiedenen Sensoren wie Zusammenstoßsensoren oder Belegungssensoren empfängt und welcher die Airbags und/oder Gurtstraffer bei einem Zusammenstoß nach Bedarf auslöst.

[0003] In Airbagsystemen der ersten Generation löst das RCM jeden Airbag durch Aussenden eines 12 V-Gleichstrom-Auslöseimpulses an einen elektrischen Zünder oder eine Zündkapsel (squib) aus. Die Zündkapsel zündet eine pyrotechnische Vorrichtung, welche Gas zum Aufblasen des Airbags erzeugt.

[0004] Bei einem in jüngerer Zeit vorgeschlagenen Airbagsystem wird eine als Fernauslösebus (remote firing bus) bekannte Einrichtung eingesetzt, bei der ein integrierter Master-Schaltkreis (IC) im RCM in einer bidirektionalen digitalen Kommunikation mit einem Slave-IC steht, welcher in der Nähe jeder Airbag-Zündkapsel angeordnet ist. Das RCM empfängt Eingaben wie zum Beispiel eine Airbagdiagnose und Identifikationsinformationen vom Slave-IC. Wenn das RCM feststellt, dass ein Zusammenstoß aufgetreten ist und entschieden wurde, welcher der Airbags entfaltet werden soll, dann sendet das Master-IC ein digitales "Entfalten"-Signal an die entsprechenden Slave-ICs, woraufhin diese an die Zündkapseln einen Zündimpuls zum Aufblasen der Airbags senden. Ein Beispiel einer Rückhalteinrichtung unter Verwendung eines derartigen Fernauslösebusses ist in der US 5 882 034 offenbart. Die Modifikation eines Insassenrückhaltesystems im Hinblick auf dieses Fernauslösebus-System erfordert jedoch eine vollständige Neukonstruktion des RCM und der Aktivierungsbereiche der Rückhaltemittel.

[0005] Verschiedene Modelle eines bestimmten Fahrzeugtyps oder einer Plattform können in Abhängigkeit von der speziellen Fahrzeugkonfiguration mit einer verschiedenen Anzahl von Rückhaltemitteln ausgestattet werden. Zum Beispiel kann ein Transporter, ein Kombiwagen oder ein Sport-Nutzfahrzeug (SUV: sport utility vehicle) mit oder ohne dritte Sitzreihe und zugehörigen Rückhaltemitteln ausgestattet sein. Bei anderen Fahrzeugen können Rückhaltesysteme für die Nicht-Frontinsassen als Zusatzausrüstung angeboten werden. Es ist beispielsweise auch möglich, dass ein spezieller Fahrzeugtyp anfänglich mit einer gegebenen Anzahl von Rückhaltemitteln in Produktion geht mit der Absicht, die Anzahl in zukünftigen Jahrgängen der Modellproduktion zu erhöhen. In jedem dieser Fälle wäre es vorteilhaft, wenn ein standardisiertes RCM in der Fahrzeugplattform verwendet werden könnte, das für eine einfache und kostengünstige Ausdehnung der Systemmöglichkeiten eingerichtet ist, um eine Zunahme in der Anzahl der Rückhaltemittel und der zugehörigen Insassenzustandssensoren zu bewältigen.

[0006] Mit zunehmender Anzahl der Rückhaltemittel in einem Insassensicherheitssystem nimmt auch die Anzahl

der erforderlichen Verbindungen mit dem RCM zu. Für zumindest einige der Sitzpositionen wird das RCM auch Eingaben von einem oder mehreren Insassenzustandssensoren empfangen, wie zum Beispiel von einem Sitzgurtstatussensor, einem sitzbezogenen Insassengewichtssensor oder einem Sitzschienenpositionssensor. Wenn das RCM für jede der Sitzpositionen ein oder mehrere Insassenzustandssensoren-Eingänge aufweist, wird die Anzahl der elektrischen Verbindungen zum RCM sehr groß. Dies erfordert Verbindungen mit einer großen Anzahl an Stiften, welche daher einen erheblichen Platzbedarf aufweisen.

[0007] Eine Aufgabe der Erfindung besteht dementsprechend darin, eine Systemarchitektur für eine Insassenrückhalteinrichtung bereitzustellen, bei der ein einziger Typ eines Rückhaltemittel-Steuerungsmoduls (RCM) verwendet werden kann als einzige, universelle Komponente im Rückhaltesystem einer Reihe von Fahrzeugen mit verschiedenen Anzahlen und Typen von individuellen Rückhaltemitteln. [0008] Eine weitere Aufgabe dieser Erfindung besteht darin, eine Steuerungsarchitektur für ein Insassenrückhaltesystem bereitzustellen, welche inhärent flexibel und erweiterbar ist, und welche daher an Änderungen und Erweiterungen der Anzahl und des Typs der Rückhaltemittel anpassbar ist, die in einem speziellen Fahrzeugtyp oder in einer Fahrzeuglinie verwendet werden sollen, ohne dass signifikante Opfer hinsichtlich des Platzbedarfs oder der Kosten des Systems erforderlich sind.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgaben umfasst ein Insassenrückhaltesystem für ein Automobil mehrere an verschiedenen Sitzpositionen innerhalb des Fahrzeugs angeordnete Rückhaltemittel, einen Insassenzustandssensor, der wenigstens einer der Sitzpositionen zugeordnet ist und ein Insassenzustandssignal erzeugt, einen Zusammenstoßsensor zur Überwachung kinematischer Parameter des Fahrzeugs und/oder von Objekten in der Fahrzeugumgebung und zur Erzeugung eines kinematischen Signals, ein Rückhaltemittel-satellitenmodul (SRM), das mit dem Insassenzustandssensor zum Empfang des Insassenzustandssignals verbunden ist und das mit dem Rückhaltemittel zur Durchführung einer diagnostischen Überprüfung verbunden ist, und ein zentrales Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (CRCM), welches die kinematischen Signale von dem Zusammenstoßsensor empfängt, das Insassenzustandssignal von dem SRM empfängt, eine Aktivierungsentscheidung für das Rückhaltemittel zumindest teilweise basierend auf dem kinematischen Signal und dem Insassenzustandssignal trifft, ein Aktivierungssignal erzeugt, und das Aktivierungssignal an das SRM übermittelt, um das SRM zu veranlassen, einen Auslöseimpuls an das Rückhaltemittel zu erzeugen. Gemäß der Erfindung sind Teile der Funktionalität, welche beim Stand der Technik im CRCM untergebracht sind, zu den SRMs verschoben. Für jede Sitzposition und jedes individuelle Rückhaltemittel können nach Bedarf verschiedene SRMs bereitgestellt werden. Dies führt zu einer verteilten Systemarchitektur, die leichter skalierbar und ausdehnbar ist, um Rückhaltemittel ohne grundsätzlichen Neuentwurf des CRCM zum System hinzufügen zu können.

[0010] Gemäß einem anderen Merkmal der Erfindung leitet das SRM die Ergebnisse der diagnostischen Überprüfung an das CRCM weiter, und das CRCM führt eine Fehlermanagementanalyse durch, um festzustellen, ob das Rückhaltemittel normal funktioniert. Das CRCM erzeugt eine Benachrichtigungsmittelung zur Anzeige an Fahrzeuginsassen je nach der Notwendigkeit, den Fahrer auf den Zustand des Rückhaltemittels aufmerksam zu machen.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das Fahrzeug mit einer Reihe von Trägheits- und Zusammenstoßsensoren und vorhersagenden Zusammen-

stoßsensoren versehen. Jeder Sitzposition ist ein eigenes SRM zugeordnet, welches mit mehreren Rückhaltemitteln wie einem Frontairbag, einem Seitenairbag und einem Sitzgurt-Straffer verbunden ist. Jedes Sitzpositions-SRM kann auch Verbindungen mit mehreren Insassenzustandssensoren aufweisen, die den jeweiligen Sitzpositionen zugeordnet sind.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges, das mit einer erfindungsgemäßen Insassenrückhalteanordnung ausgestattet ist;

[0014] Fig. 2 ein Blockdiagramm, das die gesamte Systemarchitektur einer erfindungsgemäßen Insassenrückhalteanordnung darstellt; und

[0015] Fig. 3 ein Blockdiagramm, das detaillierter die Funktionalität eines zentralen Rückhaltemittel-Steuermoduls und eines Rückhaltemittelsatellitenmoduls des erfindungsgemäßen Systems darstellt.

[0016] In Fig. 1 ist ein Fahrzeug 10 dargestellt, das mit einem Insassenrückhaltesystem entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ausgestattet ist. Im Allgemeinen umfasst das System ein zentrales Rückhaltemittel-Steuermodul (CRCM) 12, das als Hauptsteuerungszentrum für das System dient, und mehrere Rückhaltemittelsatellitenmodule (SRMs) 14a-d, die Schnittstellen zu Rückhaltemitteln 16a-c und Insassenzustandssensoren 18a-d aufweisen. Wie nachstehend ausführlicher beschrieben, empfängt das CRCM 12 Signale von einer Mehrzahl von Zusammenstoßsensoren 20-26, die an verschiedenen Orten innerhalb des Fahrzeugs angebracht sind, verarbeitet und empfängt die empfangenen Signale um festzustellen, ob ein Zusammenstoß stattfindet oder stattfinden wird, und veranlasst selektiv die Aktivierung oder Entfaltung der verschiedenen Rückhaltemittel 16a-c unter Berücksichtigung der Signale der Rückhaltemittel und der Insassenzustandssensoren 18a-d, die dem CRCM 12 über die SRMs 14a-d übermittelt werden.

[0017] Bei der bevorzugten Ausgestaltung ist das CRCM 12 im Wesentlichen von herkömmlicher Bauart und kann einen oder mehrere Mikroprozessoren und/oder integrierte Schaltungen enthalten, welche den Betrieb des Systems kontrollieren. In der bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung enthält das CRCM 12 dauerhaften und flüchtigen Speicher und speichert wenigstens einen Teil der Betriebssoftware und/oder Zusammenstoß-Detektionsalgorithmen, die den Betrieb des CRCM 12 steuern. Das CRCM 12 speichert ferner selektiv andere Arten von Daten oder Information einschließlich mit dem Betrieb der bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung verbundene Information und/oder zugehörige historische Daten, Verarbeitungsdaten und/oder Betriebsdaten. Das CRCM 12 erfüllt ferner Sicherungsfunktionen für die Rückhaltemittel, um sicher zu stellen, dass keine unbeabsichtigte Entfaltung der Rückhaltemittel stattfindet, und es kann nach Bedarf mit Sicherheitssensoren (nicht dargestellt) versehen werden. Wie für den Fachmann ersichtlich, kann das CRCM mehrere kommerziell erhältliche, übliche und unterschiedliche Chips oder Einrichtungen enthalten, die betriebswirksam miteinander verbunden sind.

[0018] Bei der vorliegenden Erfindung werden Zusammenstoßsensoren verwendet, welche herkömmliche und kommerziell erhältliche Trägheits-Zusammenstoßsensoren zur Detektion einer Fahrzeugbeschleunigung und/oder eines Rollens um eine der Fahrzeugachsen enthalten können. Fig. 1 zeigt eine Kombination eines Längsbeschleunigungs- und Rollensensors 20, der im Tunnelbereich zwischen den Vordersitzen angebracht ist, in den Türen angebrachter Stoßsensoren 22 zur Messung einer seitlichen Beschleunigung an je-

der der vier Türen, und Drucksensoren 24 (crush sensors), die an der vorderen Stoßstange zur Detektion einer Verformung angebracht sind. Es ist ferner möglich, dass einer oder mehrere der Trägheitszusammenstoßsensoren in das CRCM 12 integriert und zusammen mit diesem angeordnet sind.

[0019] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann weiterhin ein vorhersagender Zusammenstoßsensor 26 verwendet werden, z. B. ein Radarsystem, ein Ultraschallsystem, ein bildgebendes System, ein Lasersystem oder ein anderes, im Stand der Technik bekanntes und geeignetes System.

[0020] Jedes SRM 14a-d ist vorzugsweise einer speziellen Sitzposition innerhalb des Fahrzeugs zugeordnet, zum Beispiel dem Fahrersitz, dem vorderen Beifahrersitz oder einer rückwärtigen Sitzposition, und steht weiterhin elektrisch in Kommunikation mit einem oder mehreren Rückhaltemitteln und Insassenzustandssensoren, die der Sitzposition zugeordnet sind. Das Frontsitz-SRM 14a ist wie dargestellt in eine elektronische Instrumentengruppe 17 integriert und vor der Fahrerposition angeordnet. Das Beifahrer-SRM 14b ist wie dargestellt in eine Drucksensormatte im Beifahrersitz integriert. Die Rücksitz-SRMs 14c, 14d sind als selbständige (stand-alone) Linheiten dargestellt, die in den Sitzrücklehnen der Frontsitze benachbart ihrer entsprechenden Sitzposition angeordnet sind.

[0021] Jedes SRM 14a-d ist mit einem oder mehreren Insassenzustandssensoren verbunden, wobei - wie in Fig. 1 gezeigt - Beispiele für derartige Insassenzustandssensoren sind: Sitzgurtstatussensoren 18a, Sitzgewichtssensoren 18c auf dem Beifahrersitz und den Rücksitzen, ein auf der Fahrersitzschiene angebrachter Sitzpositionssensor 18b, und ein kontaktloser Positionssensor 18d für den Beifahrersitz. Bei Rückhalteanordnungen sind verschiedene Arten von kontaktlosen Positionssensoren bekannt, bei denen verschiedene Sensortechniken verwendet werden, um die Insassengröße und/oder Position zu erfassen, so zum Beispiel eine Ultraschall-, Infrarot- oder kapazitive Messung.

[0022] Jedes SRM 14a-d ist ferner mit einem oder mehreren Rückhaltemitteln 16a-c verbunden, die der entsprechenden Sitzposition zugeordnet sind. In der dargestellten Ausgestaltung sind die SRMs 14a-d jeweils mit einem Frontairbag 16a, einem Seitenairbag 16b, und einem Sitzgurt-Straffer 16c verbunden. Die Rückhaltemittel werden typischerweise von pyrotechnischen Gasgeneratoren (nicht dargestellt) angetrieben, welche durch elektrisch ausgelöste Zündkapseln (nicht dargestellt) gezündet werden. Alternativ können die Airbags 16a, 16b durch kaltes Gas aufgeblasen werden, und/oder die Sitzgurt-Straffer 16c können - wie aus der Technik der Rückhaltemittel bekannt - durch elektrische Motoren betätigt werden.

[0023] Fig. 2 zeigt in Form eines Blockdiagramms ein Insassenrückhaltesystem gemäß der Erfindung, welches gegenüber demjenigen aus Fig. 1 geringfügig unterschiedlich konfiguriert ist. Das Fahrersitz-SRM 14a ist verbunden mit einem Frontairbag 16a, einem Seitenairbag 16b, einem Gurtstraffer 16c, einem aufblasbaren Überschlagsvorhang 16d, einem Sitzgurtstatussensor 18a, einem Sitzgewichtssensor 18c, einem Sitzpositionssensor 18b und einem kontaktlosen Insassensensor 18d.

[0024] Es sei darauf hingewiesen, dass Fig. 2 ein System darstellt, bei dem die gesamte zweite Sitzreihe mit einem einzigen SRM 14e ausgestattet ist, welches eine Schnittstelle zu allen Insassensensoren und Rückhaltemitteln aufweist, die in der Reihe verwendet werden, und wobei in ähnlicher Weise die dritte Sitzreihe ein einziges SRM 14f benutzt. Eine derartige Konfiguration kann in Abhängigkeit von der Anzahl und dem Typ der im Fahrzeug vorgesehenen Rückhaltemittel und der gesamten Steuerungsarchitektur wünschenswert sein. Die erfindungsgemäße Systemarchi-

tektur erlaubt einen hohen Grad an Flexibilität in der Konfiguration der Anzahl, des Typs und der Anordnung der Rückhaltemittel und Insassensensoren, die das Gesamtsystem bilden.

[0025] Fig. 3 zeigt detaillierter die Informationsübertragungen zwischen dem CRCM 12, einem SRM 14, einem Airbag 16 und einem Insassenzustandssensor 18. Zur Vereinfachung der Beschreibung zeigt Fig. 3 zum SRM 14 nur einen einzigen Airbag und einen einzigen Insassenzustandssensor, und die nachfolgende Beschreibung behandelt nur diese Komponenten. Es versteht sich jedoch, dass mehrere Rückhaltemittel und/oder Insassensensoren mit dem jeweiligen SRM verbunden sein können, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt.

[0026] Der Insassenzustandssensor 18 übermittelt ein Insassenzustandssignal an das SRM 14, wobei das Signal Information die speziellen Insassenstatusparameter betreffend enthält, welche durch den Insassenzustandssensor überwacht werden. Zum Beispiel sendet ein Sitzgurtstatussensor ein Signal, das anzeigt, ob die Schnalle befestigt ist oder nicht und/oder wie viel der Sitzgurtlänge von der Rolle abgezogen ist; ein Sitzgewichtssensor übermittelt ein Signal, das das auf dem Sitz lastende Gewicht anzeigt; ein Sitzpositionssensor übermittelt ein Signal, das die Vor-/Zurückposition des Sitzes anzeigt etc. Der Insassenzustandssensor 18 übermittelt ferner ein diagnostisches Signal an das SRM 14, welches anzeigt, ob der Insassenzustandssensor 18 ordnungsgemäß funktioniert und mit welchem Fehler identifiziert werden können, die den korrekten Betrieb des Sensors beeinträchtigen können.

[0027] Der Airbag 16 übermittelt ein Airbagdiagnostiksignal an das SRM 14. Das Airbagdiagnostiksignal kann zum Beispiel den Widerstandswert des Airbag-Zündkapselzündungsschaltkreises anzeigen, um die Detektion von Kurzschlüssen oder anderen Verdrahtungsfehlern im Airbag oder der zugehörigen Verdrahtung zu ermöglichen.

[0028] Das Insassenzustandssensor-Diagnostiksignal, das Insassenzustandssignal und das Airbagdiagnostiksignal werden von dem SRM 14 zu dem CRCM 12 weitergeleitet, welches als diagnostisches Zentrum für das System dient. Das CRCM 12 verwendet die diagnostische Information, um ein Fehlermodus-Management auszuführen. Ein oder mehrere Rückhaltesystem-Statusindikatoren 30 sind vorzugsweise im Fahrgastraum vorgesehen, um den Fahrzeugführer auf Systemfehler aufmerksam zu machen, die durch das CRCM 12 detektiert wurden.

[0029] Wie in der Technik der Rückhaltesysteme bekannt, verwendet das CRCM 12 die Signale von Zusammenstoßsensoren 32 als Eingangssignale für Zusammenstoß-Entscheidungsalgorithmen, um festzustellen, wann ein Zusammenstoß stattgefunden hat oder stattfinden wird und ob es notwendig ist, die Fahrzeugrückhaltesysteme zu entfalten oder zu aktivieren. Bei der Entscheidung, welche Rückhaltemittel in welchem Modus angewendet werden sollen, zieht das CRCM 12 die Eingangssignale der Insassenzustandssensoren 18 in Betracht, wie sie über die SRMs 14 übermittelt werden. Wenn zum Beispiel der Zusammenstoß-Feststellungsalgorithmus einen frontalen Zusammenstoß anzeigt, wird das CRCM 12 die Entfaltung der Frontairbags anordnen. Falls das Insassenzustandssignal für die Sitzposition eine kleine Person und/oder eine relativ nahe am Airbag sitzende Person anzeigt, kann das CRCM 12 die Entfaltung des Airbags unterdrücken oder im Falle eines zweistufigen Airbags das Aufblasen des Airbags in der ersten Stufe mit geringerer Energie veranlassen. Falls das Insassenzustandssignal eine große und/oder nicht angeschnallte Person in der Sitzposition anzeigt, kann das CRCM 12 zum Beispiel ein kraftvolleres und/oder schnelles zweistufiges Aufblasen des

Airbags veranlassen.

[0030] Bei der Bestimmung, welche Rückhaltemittel in welcher Weise zu entfalten sind, übermittelt das CRCM 12 Entfaltungssignale an das geeignete SRM 14. Das Entfaltungssignal ist ein codiertes digitales Signal anstelle eines einfachen Gleichstromimpulses, wodurch es extrem unwahrscheinlich wird, dass eine einfache elektrische Fehlfunktion eine unbeabsichtigte oder falsche Entfaltung eines Rückhaltemittels verursacht. Das Entfaltungssignal enthält Anweisungen, welche Rückhaltemittel zu entfalten sind, und, falls erforderlich, in welchem Modus die Rückhaltemittel entfaltet werden sollen.

[0031] Wenn das SRM 14 das Entfaltungssignal empfängt, übermittelt es Auslöseimpulse an das/die passende(n) Rückhaltemittel, um es/sie in der gewünschten Weise zu entfalten. Wie allgemein bekannt, ist ein Auslöseimpuls für einen Airbag typischerweise ein 12 V, 1,2 A Gleichstromimpuls mit einer Dauer von näherungsweise 3 ms. Das SRM 14 ist vorzugsweise direkt mit dem elektrischen Hauptsystem 34 des Fahrzeugs verbunden, um die Energie für den auslösenden Impuls zu erhalten. Das SRM enthält vorzugsweise einen Kondensator 36 oder eine andere elektrische Energiespeichereinrichtung, so dass auch dann noch ein Auslöseimpuls erzeugt werden kann, wenn das SRM von dem elektrischen Hauptsystem des Fahrzeugs durch eine Fehlfunktion getrennt wird, was bei einem Zusammenstoß passieren kann.

[0032] Die elektrischen Verbindungen zwischen dem CRCM 12 und dem SRM 14 können die Form eines einzigen verdrehten Paares von Drähten haben, wobei ein Multiplexing verwendet wird, um die gewünschte Anzahl digitaler Signale über die gemeinsame Verbindung zu transportieren. Alternativ können mehrere Drähte und/oder verdrehte Paare vorgesehen werden, um die gewünschten Verbindungen bereitzustellen.

[0033] Wie vorstehend anhand von Fig. 1 beschrieben wurde, ist es möglich, dass das SRM 14 in eine andere elektronische Fahrzeugkomponente wie eine Instrumentengruppe oder einen Insassenzustandssensor integriert wird, oder das SRM 14 kann als selbständige Einheit ausgebildet sein.

[0034] Wie aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich, kann ein Insassenrückhaltesystem gemäß der Erfindung dahingehend angepasst werden, dass eine nahezu beliebige Anzahl von Rückhaltemittelsatellitenmodulen an ein zentrales Rückhaltemittel-Steuerungsmodul angeschlossen werden kann, so dass ein Rückhaltemittelsystem auf diese Weise neu konfiguriert und/oder erweitert werden kann – wie für eine Anpassung an verschiedene Anzahlen von entfaltbaren Rückhaltemitteln notwendig –, ohne dass substantielle Änderungen an dem CRCM 12 oder den Initiatoren der Rückhaltemittelentfaltung erforderlich wären.

Patentansprüche

1. Insassenrückhalteanordnung für ein Automobil (10), gekennzeichnet durch:

ein an einer Sitzposition innerhalb des Fahrzeugs angeordnetes Rückhaltemittel (16a–16d);

einen Insassenzustandssensor (18a–18c), welcher der Sitzposition zugeordnet ist und ein Insassenzustandssignal erzeugt;

einen Zusammenstoßsensor (20–26), welcher die kinematischen Parameter des Fahrzeugs und/oder von Objekten seiner Umgebung überwacht und kinematische Signale erzeugt;

ein Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a–14d), welches mit dem Insassenzustandssensor zum Empfang

des Insassenzustandssignals verbunden ist und welches mit dem Rückhaltemittel verbunden ist, um eine diagnostische Überprüfung durchzuführen; und ein zentrales Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12), welches die kinematischen Signale vom Zusammenstoßsensor empfängt, das Insassenzustandssignal von dem Rückhaltemittelsatellitenmodul empfängt, eine zumindest zum Teil auf den kinematischen Signalen und dem Insassenzustandssignal basierende Aktivierungsentscheidung für das Rückhaltemittel trifft, ein Aktivierungssignal erzeugt, und das Aktivierungssignal an das Rückhaltemittelsatellitenmodul übermittelt, um das Rückhaltemittelsatellitenmodul zu veranlassen, einen Auslöseimpuls an das Rückhaltemittel zu senden.

2. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusammenstoßsensor einen Trägheitssensor (20) aufweist.

3. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zusammenstoßsensor einen vorhersagenden Sensor (26) umfasst.

4. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a-14d) Ergebnisse der diagnostischen Überprüfung an das zentrale Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12) weiterleitet und das zentrale Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12) Fehlermanagementoperationen ausführt.

5. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zentrale Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12) eine Benachrichtigungsmittelteilung für die Anzeige an die Fahrzeuginsassen erzeugt, um die Insassen auf den Status des Rückhaltemittels aufmerksam zu machen.

6. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittel (16a-16d) eine pyrotechnische Vorrichtung umfasst und der Auslöseimpuls eine Zündkapsel der pyrotechnischen Vorrichtung zündet.

7. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittel weiterhin einen Airbag (16a) umfasst, und wobei die pyrotechnische Vorrichtung ein Gas zum Aufblasen des Airbags erzeugt.

8. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Airbag (16a) wenigstens zwei verschiedene Stufen des Aufblasens aufweist und das Aktivierungssignal zu einer der beiden Stufen des Aufblasens führen kann.

9. Insassenrückhalteanordnung einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittel einen Sicherheitsgurt mit einer Straffvorrichtung (16c) umfasst, und dass der Auslöseimpuls die Straffvorrichtung veranlasst, den Sitzgurt zu straffen.

10. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Insassenzustandssensor wenigstens eines der folgenden Elemente umfasst: einen Sitzgurtstatussensor (18a), einen Sitzinsassengewichtssensor (18c), einen kontaktlosen Sitzinsassenpositionssensor (18d) und/oder einen Sitzschienenpositionssensor (18b).

11. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a-14d) eine Reserveversorgung (36) für elektrische Energie umfasst, um das Senden eines Auslöseimpulses für den Fall zu erlauben, in dem das Rückhaltemittelsatellitenmodul keine Energie mehr von einem Haupt-Fahrzeugener-

giesystem (34) erhält.

12. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a-14d) in eine elektronische Komponente des Fahrzeugs integriert ist.

13. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Fahrzeugkomponente eine Instrumentengruppe (17) ist.

14. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a-14d) in einen Insassenzustandssensor (18a-18d) integriert ist.

15. Insassenrückhaltemittel-Steuerungsanordnung für ein Automobil (10) mit mehreren Sitzpositionen, mit einem zu einer der Sitzpositionen gehörenden Insassenrückhaltemittel (16a-16d), mit einem Insassenzustandssensor (18a-18d), der zu einer der Sitzpositionen gehört und ein Insassenzustandssignal erzeugt, und mit einem Zusammenstoßsensor (20-26) zur Überwachung kinematischer Parameter des Fahrzeugs und/oder von Objekten in seiner Umgebung, der ein kinematisches Signal erzeugt, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungsanordnung umfasst:

ein Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a-14d), welches mit dem Insassenzustandssensor zum Empfang des Insassenzustandssignals verbunden ist und welches mit dem der wenigstens einen Sitzposition zugeordneten Rückhaltemittel verbunden ist, um eine diagnostische Überprüfung des Rückhaltemittels durchzuführen und um ein Auslösesignal für das Rückhaltemittel bereitzustellen; und

ein zentrales Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12), welches die kinematischen Signale von dem Zusammenstoßsensor empfängt, das Insassenzustandssignal von dem Rückhaltemittelsatellitenmodul empfängt, eine zumindest zum Teil auf den kinematischen Signalen und dem Insassenzustandssignal basierende Aktivierungsentscheidung für das Rückhaltemittel trifft, ein Aktivierungssignal erzeugt, und das Aktivierungssignal an das Rückhaltemittelsatellitenmodul übermittelt, um das Rückhaltemittelsatellitenmodul zu veranlassen, einen Auslöseimpuls an das Rückhaltemittel zu senden.

16. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittelsatellitenmodul (14a-14d) die Ergebnisse der diagnostischen Überprüfung an das zentrale Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12) weiterleitet, und dass das zentrale Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12) Fehlermanagementoperationen durchführt.

17. Insassenrückhalteanordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das zentrale Rückhaltemittel-Steuerungsmodul (12) eine Benachrichtigungsmittelteilung für die Anzeige an die Fahrzeuginsassen erzeugt, um die Insassen auf den Status des Rückhaltemittels aufmerksam zu machen.

18. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittel einen Sicherheitsgurt mit einer Straffvorrichtung (16c) umfasst, und dass der Auslöseimpuls die Straffvorrichtung veranlasst, den Sitzgurt zu straffen.

19. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Insassenzustandssensor wenigstens eines der folgenden Elemente umfasst: einen Sitzgurtstatussensor (18a), einen Sitzinsassengewichtssensor (18c), einen kontaktlosen Sitzinsassenpositionssensor (18d) und/

oder einen Sitzschienenpositionssensor (18b).

20. Insassenrückhalteanordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Rückhaltemittel einen Airbag (16a) umfasst.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

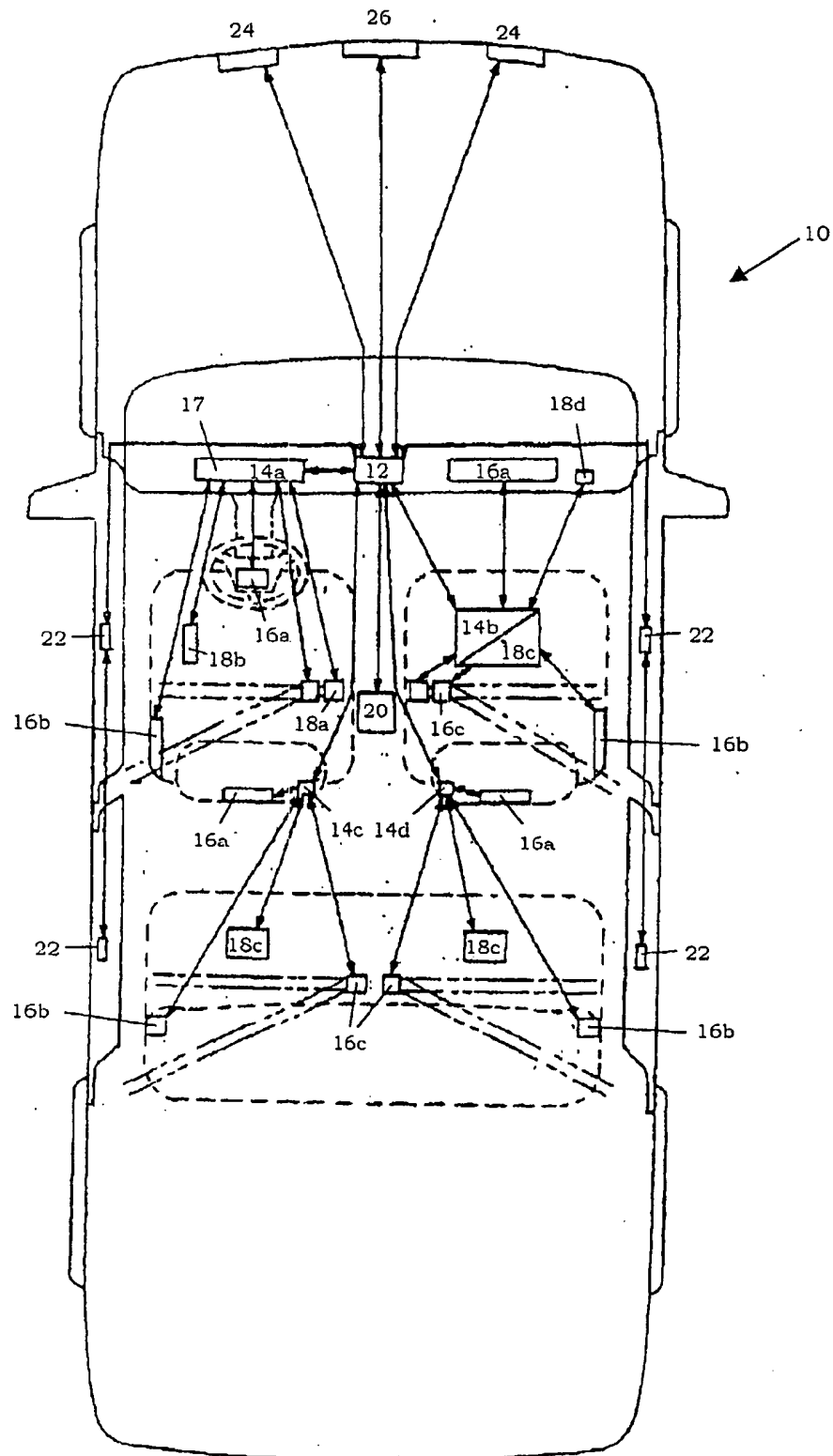


FIG. 1

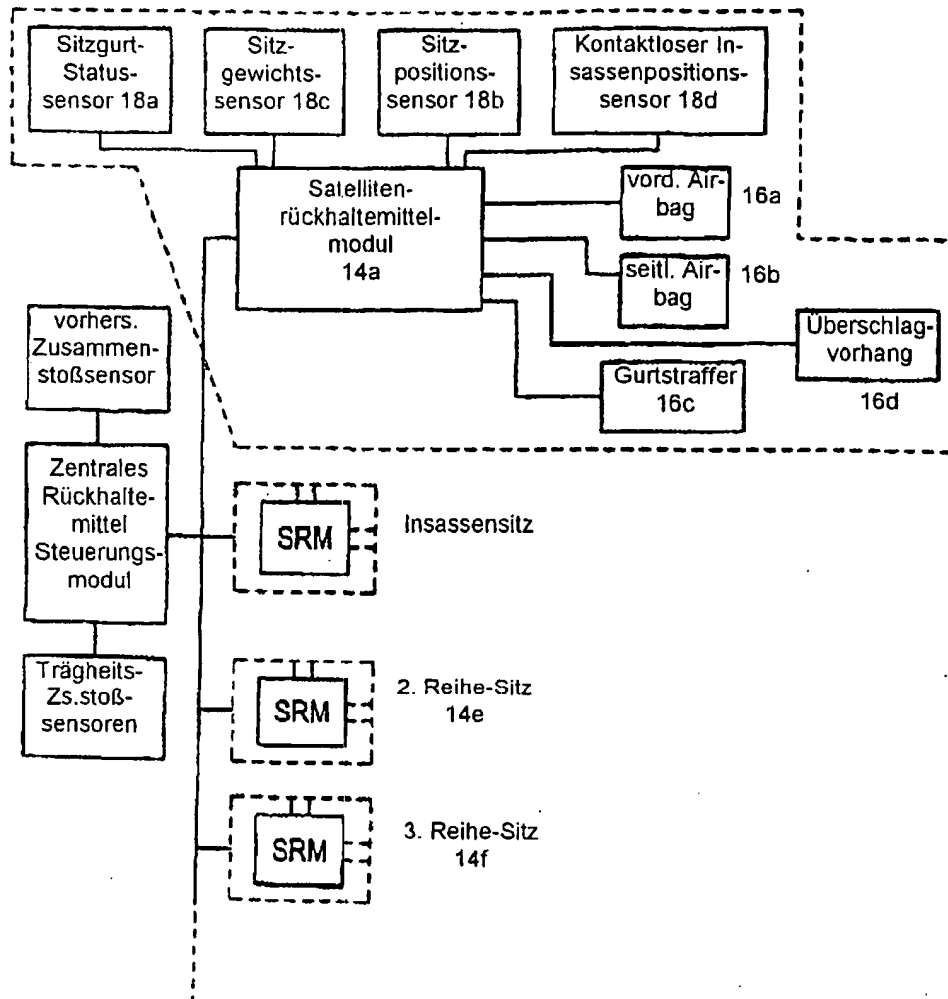
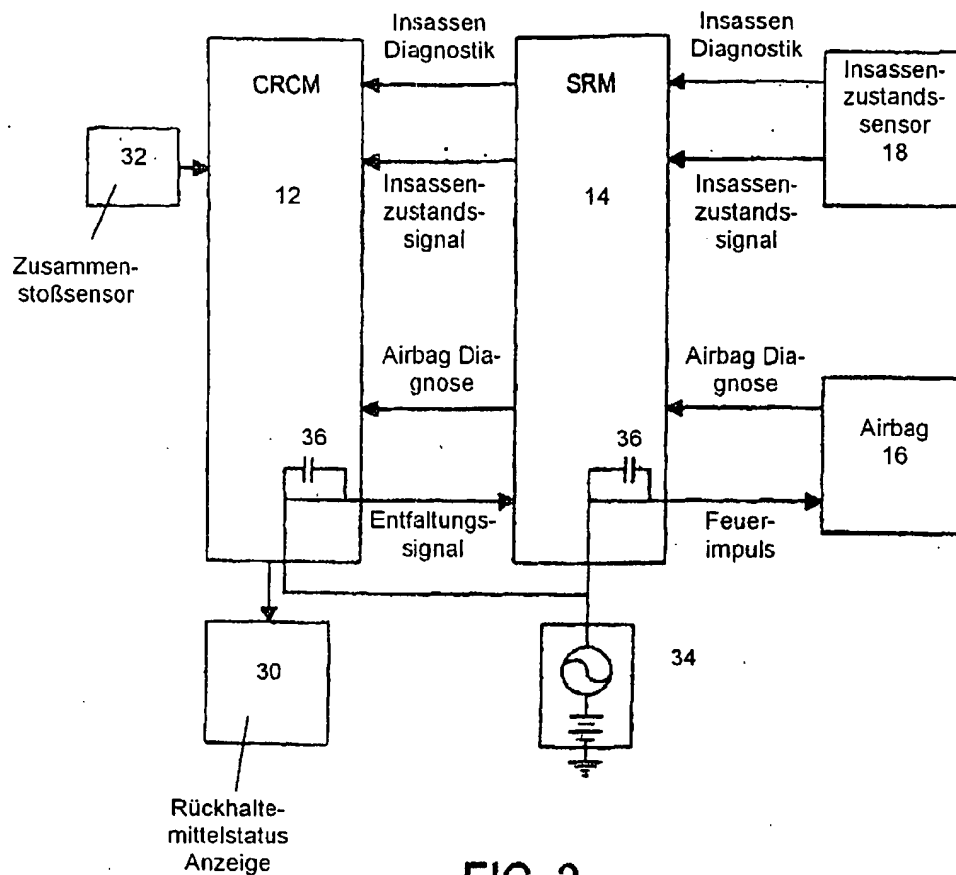


FIG. 2

**FIG. 3**